



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA**  
**LABORATÓRIO DE ALIMENTOS E BEBIDAS**

**JÉSSICA NATÁLIA DE OLIVEIRA LOPES**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E NUTRICIONAL DA FARINHA DE  
VAGEM DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris*).**

**São Cristóvão-SE**

**2015**

**JÉSSICA NATÁLIA DE OLIVEIRA LOPES**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E NUTRICIONAL DA FARINHA DE  
VAGEM DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris*).**

Monografia apresentada à  
Universidade Federal de  
Sergipe – UFS, como requisito  
parcial para obtenção do título  
de Bacharel em Farmácia, sob  
orientação da Professora Dra.  
Aurélia Santos Faraoni.

**São Cristóvão-SE**

**2015**

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E NUTRICIONAL DA FARINHA DE VAGEM DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris*).

JÉSSICA NATÁLIA DE OLIVEIRA LOPES<sup>1</sup>, AURÉLIA SANTOS FARAONI<sup>2</sup>,  
IRAÊ OLIVEIRA MOURA<sup>3</sup>.

## Resumo

A vagem de feijão (*Phaseolus vulgaris*) é um alimento nutritivo e importante fonte de proteína para a população de baixa renda. É normalmente adquirida *in natura* e posteriormente cozida para o consumo. Desta forma, o presente trabalho objetivou a obtenção, caracterização físico-química e nutricional da farinha de vagem de feijão, visando o seu aproveitamento na produção de alimentos de panificação, produtos dietéticos e alimentos infantis. Após obtenção da farinha foram realizadas as seguintes análises nutricionais: cinzas, carboidrato, lipídio, proteína, vitamina C, carotenoides totais e valor energético; e físico-químicas: pH, acidez titulável e umidade. Os resultados indicaram que a farinha de vagem demonstrou-se rica em proteínas (19%), carboidratos (41,09%) e minerais totais (28,56%), além de conter vitamina C (3,64 mg/100g) e carotenoides totais (0,272 mg/100g). Com relação às propriedades físico-químicas, o pH, a acidez total titulável e a umidade estão de acordo com o preconizado pelas regulamentações para farinhas. Além disso, a farinha de vagem é isenta de glúten, sendo uma boa fonte de nutrientes para os portadores de doença celíaca. Portanto, a farinha de vagem é uma boa opção de ingrediente na elaboração de diversos itens de panificação, tais como, pães, bolos e biscoitos.

**Palavras-chave:** Farinha, vagem de feijão, caracterização físico-química, caracterização nutricional.

- 1- Graduanda em Farmácia, Departamento de Farmácia, Laboratório de Alimentos e Bebidas, Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, Sergipe. (e-mail: jnolopes@hotmail.com).
- 2- Professora, Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Farmácia, Laboratório de Alimentos e Bebidas, Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, Sergipe. (e-mail: faraoniaurelia@gmail.com).
- 3- Graduanda em Farmácia, Departamento de Farmácia, Laboratório de Alimentos e Bebidas, Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, Sergipe. (e-mail: irae.moura@yahoo.com.br).

## 1- INTRODUÇÃO

A nutrição tenta entender como e por que aspectos específicos da dieta influenciam a saúde dos seres vivos. Deficiências, excessos e descontroles na dieta podem causar impactos negativos à saúde, ocasionando muitas vezes doenças como obesidade, escorbuto, osteoporose, assim como problemas psicológicos e/ou comportamentais. Nos alimentos, os nutrientes são agrupados em duas categorias: os macronutrientes, gorduras, proteínas e carboidratos, e os micronutrientes, minerais e vitaminas. Conhecer a composição centesimal dos alimentos consumidos por uma população é fundamental para avaliar o suprimento e o consumo alimentar de um país, verificar a adequação nutricional da dieta de indivíduos e estabelecer relações entre dieta e doença (KAYS *et al.*, 1996; TORRES *et al.*, 2000).

A vagem de feijão (*Phaseolus vulgaris*) é uma leguminosa cujos grãos possuem um alto valor alimentar, em virtude do seu elevado teor proteico, sendo considerada uma das principais fontes de proteína vegetal, constituindo-se um importante componente da dieta alimentar das populações do meio rural e urbano, especialmente, aquelas de menor poder aquisitivo (GRANGERO *et al.*, 2005). Segundo dados da EMBRAPA (2006), as proteínas aparecem em quantidade maior na vagem de feijão do que no trigo, podendo dessa forma, ser um alimento para satisfazer algumas necessidades alimentares básicas da população. (DRAKOS; DOXASTAKIS; KIOSSEOGLOU, 2007). Além do alto teor proteico, a vagem de feijão tem em sua composição ferro, fibras, cálcio, fósforo e vitaminas A, B1, B2 e C (TESSARIOLI NETO; GROPPPO, 1992 e GRANGERO *et al.*, 2005).

O que diferencia o feijão-vagem dos outros feijões é o grão ser colhido ainda verde e ser consumido juntamente com a vagem, dessa forma o cultivo de qualquer feijão pode ser usado para colheita de vagens, porém nem todas fornecerão vagens de boa qualidade (CASTELE, VIEIRA e CARVALHO, 1988). No Brasil, existem diversas variedades de espécies de feijão vagem, sendo a mais comum a vagem de feijão-verde (*Phaseolus vulgaris*).

A estimativa do consumo de vagem de feijão no Brasil é de aproximadamente 0,7 Kg/pessoa/ano. Já em países asiáticos (como China e Turquia), onde o consumo é bem mais difundido, estima-se que cada pessoa consuma entre 3,0 e 8,0 kg de vagem ao ano. A produção do feijão-vagem no Brasil é principalmente destinada ao consumo de vagens *in natura*. Com reduzidas quantidades destinando-se à indústria de conservas e para a exportação de vagem refrigerada (EMBRAPA, 2006).

Uma das alternativas para a utilização da vagem de feijão e outras leguminosas em geral, é transformando-a em novas opções de alimentos,

como por exemplo, em farinha. As farinhas são “produtos que podem ser obtidos por secagem e moagem ou pulverização de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas, não entrando nesta definição a farinha desengordurada de soja.” (ANVISA, 2005).

A produção de novas farinhas gera uma grande variabilidade para a indústria de alimentos, podendo ser empregada na elaboração de diversos produtos, sobretudo em produtos de panificação, alimentos dietéticos e infantis. Facilitando dessa forma o consumo da vagem de feijão, e a sua farinha atuará como um complemento nutricional no dia-a-dia da população, sobretudo aquelas que possuem algum tipo de deficiência nutricional (CARVALHO, 2000; GOMES *et al.*, 2012).

Uma característica a ser ressaltada da farinha de vagem de feijão é a isenção de glúten (gliadinas e as gluteninas), desta forma poderá ser uma alternativa para a dieta de pessoas com intolerância a esta proteína ou mesmo pessoas que por algum motivo possui uma dieta de restrição de glúten. A doença celíaca (DC) é uma enteropatia imunomediada que acomete indivíduos suscetíveis a glúten. O glúten, proteína presente no trigo, na cevada, na aveia e no centeio é responsável por lesar o intestino delgado na DC, e, por consequência, dificulta a absorção de nutrientes. Esta intolerância ao glúten por estes indivíduos é permanente e atualmente, o único tratamento para DC é a retirada do glúten da dieta (PRATESI *et al.*, 2003; MELO *et al.*, 2005).

Além disso, a vagem de feijão apresenta um custo relativamente baixo e sua farinha poderá ser utilizada como substituta total ou parcial da farinha de trigo. A utilização de farinhas mistas iniciou-se na década de 60 com o objetivo de substituir parcialmente a farinha de trigo para redução das importações desse cereal. Depois, apareceram as pesquisas com farinhas mistas e estas foram direcionadas para a melhoria da qualidade nutricional de produtos alimentícios, podendo suprir a necessidade dos consumidores por produtos diversificados. (TIBURCIO, 2000). Porém, alguns fatores devem ser levados em consideração na utilização de farinhas mistas para produção de alimentos, pois é de suma importância a observação dos efeitos que podem provocar quando há a substituição para farinhas mistas, como exemplo observar alterações de cor, sabor, bem como na textura final desse produto (BARBOSA, 2002).

Atualmente, a farinha mais consumida no Brasil ainda é a farinha de trigo comum. Esta participa de vários subprodutos, sobretudo os de panificação, como pães, bolos, biscoitos, dentre outros; e está presente diariamente na alimentação da população brasileira. Porém, a farinha de trigo, com exceção da integral (pois esta tem propriedades nutricionais

diferenciadas), é muito pobre em relação aos teores de proteínas, vitaminas e sais minerais e pouco contribui para uma alimentação saudável e adequada (ABIP, 2012).

Dessa forma, tendo em vista tudo o que foi exposto e que existem poucos estudos relacionados à vagem de feijão, este trabalho tem a finalidade de caracterizar a farinha dessa leguminosa quanto às propriedades físico-químicas e nutricionais.

## **2- MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1- OBTENÇÃO DA FARINHA**

O experimento foi realizado no Laboratório de Alimentos e Bebidas do Departamento de Farmácia da Universidade Federal de Sergipe. O feijão-vagem foi adquirido no mercado local (Mercado Albano Franco), na cidade de Aracaju, Sergipe, no período de agosto a setembro de 2014. Segundo informações do vendedor, o feijão-vagem é plantado na região da cidade de Itabaiana - SE por um pequeno agricultor local.

As vagens foram lavadas, sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio 0,5% por 15 minutos e em seguida procedeu-se a retirada das extremidades. Após essa etapa, as vagens foram submetidas à secagem em estufa com circulação de ar a 70°C – temperatura comumente utilizada nos processamentos industriais - por cerca de 15 horas, até obter característica crocante e peso constante. Desidratadas, as vagens foram trituradas em liquidificador doméstico para obtenção da farinha, passada por um tamiz para homogeneização do tamanho do grão, e armazenada em recipientes fechados e à temperatura ambiente até a realização das análises (IAL, 2008), estas feitas em triplicata. Para minimizar o erro de processamento da farinha o experimento foi realizado com três lotes diferentes de farinha, adquiridas com cerca de duas semanas de intervalo.

### **2.2- CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA**

O pH na farinha de vagem de feijão foi determinado de forma direta utilizando-se pHmetro digital modelo HI 2214- HANNA segundo Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). Para a acidez total, titulou-se a amostra com solução de NaOH a 0,1M (IAL, 2008). A determinação de umidade foi feita colocando-se as amostras em estufa a 105°C e pesadas a cada hora até atingir peso constante (IAL, 2008).

### 2.3- CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL

O resíduo de cinzas foi determinado aquecendo-se as amostras em mufla a uma temperatura em torno de 550° C até peso constante (AOAC, 2000). O método oficial para determinação de carboidratos em alimentos conforme Adolf Lutz (2008) é o cálculo por diferença, ou seja, a diferença entre 100 e a soma das porcentagens de proteínas, lipídios, teor de água (umidade) e cinzas, sendo assim o método utilizado neste experimento.

A extração de lipídios da farinha de vagem de feijão foi realizada pelo ITPS (Instituto Tecnológico de Pesquisas do Estado de Sergipe) na cidade de Aracaju, através da extração direta em Soxhlet, conforme Adolf Lutz (2008). A determinação do teor proteico foi realizada pelo método de Kjeldahl, que se baseia na determinação de nitrogênio da amostra (AOAC, 2000). Esta análise também foi realizada pelo ITPS (Instituto Tecnológico de Pesquisas do Estado de Sergipe).

O teor de vitamina C foi determinado pelo método de titulometria com DCFI (Dicloroindofenol) a 0,005%, segundo a AOAC (2000), sendo o resultado expresso em mg/100g de farinha. O conteúdo de carotenoides totais na farinha de feijão vagem foi realizado pelo método de Lichtenthaler (1987), que consiste em misturar a amostra com carbonato de cálcio, diluir em acetona 80% e em seguida fazer a leitura da solução. As absorbâncias foram lidas em espectrofotômetro digital em 470nm. Para obtenção do valor energético total da farinha de vagem de feijão determinou-se as quantidades, em gramas, de carboidrato (C), proteína (P) e gordura (G) presentes em cada grama de amostra (g/g) e considerando-se desprezível a contribuição energética das vitaminas e minerais e utilizando a equação de Bryant e Atwater (1900) para o cálculo do valor energético total. Os resultados são expressos em Kcalorias em 100g de farinha.

$$VE = 4C + 4P + 9G$$

### 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas (pH, acidez e umidade), composição nutricional (cinzas, carboidratos, lipídios, proteínas, vitamina C, carotenoides totais) e valor energético da farinha de vagem de feijão estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Média e desvio padrão de pH, acidez titulável, umidade, composição nutricional e valor energético da farinha de vagem de feijão.

Análises	Resultados
pH	5,50 ± 0,16
Acidez	14,03 ± 0,79 %
Umidade	9,02 ± 1,27 %
Cinzas	28,56 ± 0,46 %
Carboidratos	41,09 ± 0,55 %
Lipídios	2,33 ± 0 %
Proteínas	19 ± 0 %
Vitamina C	3,64 ± 0,88 mg/100g
Carotenoides totais	0,272 ± 0,01 mg/100g
Valor Energético	261,33 ± 4,05 kcal/100g

O valor médio encontrado para o pH foi de 5,50, sendo considerada uma farinha de caráter ácido, bem como a farinha de mandioca (6,10), de tapioca (4,31) (DIAS e LEONEL, 2006) e de semente de abóbora (6,22) (AMORIM *et al.*, 2012). A medida do pH em alimentos é bastante importante pois pode ser usada para determinar a deterioração do alimento com crescimento de microrganismos, atividades de enzimas, retenção do sabor-odor de produtos de origem vegetal e escolha da embalagem. Neste sentido, tendo em vista a inativação dos microrganismos quando estão num pH desfavorável, podemos constatar que o pH ácido verificado neste experimento é benéfico ao produto final, pois promove uma maior vida de prateleira para a farinha de vagem de feijão (GRANOTEC, 2000).

Outro parâmetro valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício é a acidez. Um processo de decomposição seja de hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons hidrogênio (IAL, 2008). O valor médio de acidez nas amostras foi de 14,03% o que é considerado alto se comparado com outros tipos de farinhas de origem vegetal, como a farinha de casca de batata (10,92%) (FERNANDES *et al.*, 2008), farinha de mandioca (10,19%) (CHISTÉ *et al.*, 2007) e farinha de beterraba (7,12%) (ZANATTA *et al.*, 2010). Essa acidez pode ser originada dos próprios compostos naturais do alimento, pela deterioração ao longo do tempo ou pelo tipo de processamento pelo qual o alimento passou (CECCHI, 2003). Embora a acidez da farinha em estudo seja considerada alta, a mesma ocorre por conta dos próprios compostos naturais da vagem e está de acordo com a regulamentação técnica para farinhas, que permite uma acidez total de até 16% (ANVISA, 2005).

Todos os alimentos, qualquer que seja o método de industrialização a que tenham sido submetidos, contém água. O teor de umidade é uma das medidas mais importantes na análise de alimentos, pois este tem influência



direta sobre a estabilidade, a qualidade e a composição deste alimento (IAL, 2008). O teor de umidade encontrado foi de 9,02%. Este valor encontra-se dentro do valor máximo estipulado pela Anvisa (2005), para farinhas, que é de 14%. Segundo EL-DASH e GERMANI (1994), farinhas com umidade acima de 14% tendem a formar grumos, o que irá prejudicar a fabricação de massas por processo contínuo, em que a farinha e a água devem fluir uniformemente para manter a proporção desses ingredientes na mistura de massa na fabricação de pão ou outros produtos. Além disso, em farinhas com umidade elevada, existe a possibilidade de desenvolvimento de microrganismos, como fungos, e a diminuição da estabilidade da farinha, já que a água é um componente essencial para que as reações químicas e enzimáticas ocorram, diminuindo assim a sua vida útil.

Com relação às características nutricionais foram determinados os teores de cinzas, carboidratos, lipídios, proteínas, vitamina C e carotenoides.

O resíduo por incineração ou cinzas é o nome dado ao resíduo obtido por aquecimento de um produto em temperatura próxima a 550°C. Em geral, representa a totalidade de substâncias inorgânicas contida no alimento (IAL, 2008). O valor médio do teor de cinzas encontrado foi de 28,56%, um valor bem acima do encontrado por MESQUITA *et al.* (2007) para a mesma espécie *in natura*, que foi de 4,86%. Podemos atribuir esta diferença a diversos fatores, tais como, irradiação solar, temperatura, água, arejamento, irrigação, tipo de adubação, pH, incidência solar, índice pluviométrico, época de plantio das sementes, época de colheita das vagens, dentre outros (SIMÕES *et al.*, 2007). Ao ser comparada com outras farinhas de origem vegetal, tais como farinha de soja (4,84%), de girassol (7,72%) (RIBEIRO e MIGUEL, 2010) e de berinjela (6,2%) (POSSETTI e DUTRA, 2011) a farinha de vagem de feijão demonstrou-se melhor fonte de sais minerais.

Os carboidratos são fundamentais para uma dieta equilibrada, pois fornecem a energia necessária para que o nosso corpo desempenhe todas as suas funções (BORBA, 2000). Eles podem ser classificados em glicêmicos e não glicêmicos, sendo os glicêmicos aqueles digeridos e absorvidos no intestino delgado e, portanto, modificadores dos níveis de glicemia do consumidor, entre eles o amido, dissacarídeos e oligossacarídeos, enquanto os carboidratos não glicêmicos resistem à ação da enzima  $\alpha$ -amilase e alcançam o intestino grosso, onde são fermentados por bactérias (SERRANO e GOÑI, 2004), sendo os não glicêmicos, que são as fibras, os mais encontrados na farinha de vagem de feijão. O teor médio de carboidrato encontrado neste experimento foi de 41,09%, valor este abaixo do teor de carboidratos presente na farinha de trigo (74,93%), porém acima do encontrado para farinha de linhaça (17,48%) (LIMA, 2007), o que justificaria o uso da farinha de vagem

como um complemento na produção de itens de panificação, gerando assim um bom equilíbrio na composição deste nutriente nos alimentos.

Os lipídios são compostos orgânicos altamente energéticos, contém ácidos graxos essenciais ao organismo e atuam como transportadores de vitaminas lipossolúveis, tornando-se assim um nutriente fundamental na dieta dos seres vivos, devem ser ingeridos em quantidades moderadas, pois o consumo em excesso pode levar a diversos distúrbios funcionais, tais como hipercolesterolemia, obesidade e hipertensão (FRANCO, 2000). O teor médio de lipídios encontrado foi de 2,33%, valor este, próximo ao encontrado por MESQUITA *et al.* (2007) para a mesma espécie de feijão *in natura*, que foi de 2,55%; e acima do descrito para outras farinhas de origem vegetal, como a farinha de banana verde, cujo teor encontrado por Borges *et al.* (2009) foi de 0,68%, para a farinha de casca de batata, que foi de 1,61% (FERNADES *et al.*; 2008) e farinha de trigo (1,13%) (GUTKOSKI *et al.*, 2007).

As proteínas constituem um nutriente essencial para todas as células vivas, pois desempenham inúmeras funções no nosso organismo (estruturais, enzimática, imunológicas, hormonal, dentre outras). Os animais não sintetizam aminoácidos essenciais, dessa forma necessitam de alimentos ricos em proteínas e aminoácidos diariamente (BORBA, 2000). Existem as proteínas formadoras de glúten e não formadoras de glúten; as que compõem o glúten são as gliadinas e as gluteninas, que estão ausentes na farinha de vagem de feijão, portanto este alimento é considerado isento de glúten (EMBRAPA, 2009). Em relação à média de proteína na farinha de vagem de feijão o valor encontrado foi de 19% corroborando o valor descrito por TOLEDO; CANNIATTI-BRAZACA (2008), que foi de 20,35% para a mesma espécie de feijão seco, macerado e cozido. Desta forma, o consumo de farinha de vagem de feijão contribui para atender em parte a necessidade da ingestão diária recomendada (IDR) para um adulto, que seria de 45g (ANVISA, 2004). Porém, as proteínas de origem vegetal são consideradas de baixo ou médio valor biológico, não sendo recomendada uma dieta cuja única fonte de proteína seja os vegetais.

Os carotenoides estão presentes em todos os organismos fotossintéticos e são responsáveis pelas cores, que vão do amarelo ao vermelho, de muitas frutas, flores, legumes e hortaliças. Existem diversos tipos de carotenoides e a eles são atribuídos diversas funções biológicas, tais como atividade pró-vitamínica A, fortalecimento do sistema imunológico, diminuição do risco de doenças degenerativas como doenças cardiovasculares e certos tipos de câncer, prevenção de degeneração macular e formação de catarata (NASCIMENTO, 2006). O valor médio de carotenoides totais encontrado na farinha de vagem de feijão foi de 0,272 mg/100g, considerado baixo ao ser comparado com a farinha de pupunha com casca (7,32 mg/100g) (KAEFER *et*

*al.* 2013) e com a farinha de resíduos de acerola que obteve um teor de 0,809 mg/100g de farinha (AQUINO *et al.*, 2010).

As vitaminas são substâncias orgânicas de pequeno peso molecular, que agem em pequenas doses, sem qualquer valor energético intrínseco; necessitam ser fornecidas ao organismo que é incapaz de assegurar sua biossíntese, a fim de promover o crescimento, manter a vida e a capacidade de reprodução dos animais superiores e do homem. A vitamina C (ácido ascórbico) é de fundamental importância na alimentação da população, pois sua deficiência pode gerar doenças como o escorbuto comprometendo as articulações e provocando inflamações das gengivas, perdas dos dentes e hemorragias causadas pelo rompimento das paredes dos vasos sanguíneos e depressão do sistema imunológico (ARANHA *et al.*, 2000). Em relação ao teor de vitamina C na farinha vagem de feijão o valor encontrado foi de 3,64 mg/100g, sendo considerada uma fonte de vitamina C, embora alguns autores descrevam outras farinhas como melhores fontes desta vitamina, tais como a farinha de maracujá (11,76 mg/100g), farinha de goiaba (21,55 mg/100g) (UCHOA *et al.*, 2008) e farinha de banana verde (15,12 mg/100g) (BORGES *et al.*, 2009).

O valor energético encontrado para farinha de vagem de feijão foi de 261,33 kcal/100g, valor este inferior ao descrito por LIMA (2007) para a farinha de trigo que é de 360 Kcal/100g. Embora a farinha de trigo ainda seja a mais consumida no Brasil, ela pouco contribui pra uma dieta equilibrada, visto que sua composição nutricional é muito pobre em proteínas, fibras, vitaminas e sais minerais. Dessa forma, o ideal seria o uso de farinha mista de vagem de feijão e trigo nas mais diversas formulações de produtos a fim de gerar um melhor equilíbrio nutricional destes alimentos.

#### **4- CONCLUSÃO**

Portanto, levando-se em consideração a qualidade nutricional deste alimento, a farinha de vagem de feijão é uma alternativa viável para melhoria da alimentação da população brasileira, substituindo parcialmente ou totalmente as farinhas de trigo comum ou integral em formulações de produtos de panificação e de outros produtos onde a mesma possa ser utilizada.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe (ITPS) pela realização das análises de proteína e lipídios.

## PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS AND NUTRITIONAL BEAN POD MEAL (*Phaseolus vulgaris*).

### ABSTRACT

The bean pod (*Phaseolus vulgaris*) is a nutritious food and an important source of protein for the low-income population. It is usually acquired *in natura* and then cooked for consumption. Thus, the purpose of this study was to obtain a bean pod meal and its physical-chemical and nutritional characterization aiming its use in the production of bakery foods, dietary products and baby food. After obtaining the meal, the following nutritional and physico-chemical analyzes were performed: ash, carbohydrate, lipid, protein, vitamin C, carotenoids, energy value, pH, titratable acidity and moisture. According the results, the flour pod has been proven to be rich in proteins (19%), carbohydrates (41.09%) and total mineral (28.56%), and contains vitamin C (3.64 mg / 100g) and carotenoids (0.272 mg / 100g). Regarding the physical and chemical properties, pH, titratable acidity and moisture are in accordance with the recommendations by the regulations for flours. Furthermore, leguminous flour is gluten-free, and a good source of nutrients for patients with celiac disease. Therefore, the pod flour is a good choice of ingredient in the preparation of various bakery items such as bread, cakes and biscuits.

Keywords: flour, bean pod, physical-chemical, nutritional characterization.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Portaria nº 593/2000, anexo 1 de dezembro de 2004.** Disponível em [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em fevereiro de 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução – RDC nº 263,** de 17 de outubro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/leisref/public/showact.php>. Acesso em março de 2015.

AMORIM, A. G.; SOUSA, T. A.; SOUZA, A. O. **Determinação do pH e a acidez titulável da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*)**. VII CONNEPI – Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas-TO. 2012.

AQUINO, A. C. M de S.; MÓES, R. S.; LEÃO, K. M. M.; FIGUEIREDO, A. V. D.; CASTRO, A. A. Avaliação físico-química e aceitação sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com farinha de resíduos de acerola. **Revista do Instituto Adolfo Lutz.**; v. 69, n. 3, p. 379-86, 2010.

ARANHA, F. Q.; BARROS, Z. F.; MOURA, L. S. A.; GONÇALVES, M. C. R.; BARROS, J. C.; METRI, J. C.; SOUZA, M. S. O papel da vitamina c sobre as alterações orgânicas no idoso. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 89-97, maio/ago., 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE PANIFICAÇÃO (ABIP). **Perfil de mercado**. São Paulo, 2012. Disponível em <http://www.abip.org.br>. Acesso em abril 2015.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. “**Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**” (method 920.39,C). Arlington: A.O.A.C., 2000, chapter 33. p. 10-12 (proteína).

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists** (method 900.02). Arlington:A.O.A.C., 2000 chapter 44. p. 3 (cinzas).

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists** (method 919.03). Arlington:A.O.A.C., 2000 chapter 39. p. 8-9 (vitamina C).

ATWATER, W. O.; BRYANT, A. P.; 12th Annual Report (1899) of the Storrs, CT **Agricultural Experimental Station**, University of Connecticut, Storrs: CT, 1900, p. 73-110.

BARBOSA, M. C. A. **Avaliação tecnológica de massas alimentícias de farinha mista de trigo e soja sem lipoxigenases**. 2002. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa (UFV); Viçosa, 2002.

BORBA, A. J. G. A. **Esporte e saúde – nutrição: composição dos alimentos**. [S.l.]: [s.n.], 2000. Disponível em: <<http://www.webcalc.com.br>>. Acesso em abril de 2015.

BORGES, A. M; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, v.2, p. 333-339, abr.-jun. 2009.

CARVALHO, R. V. **Formulações de snacks de terceira geração por extrusão: caracterização textuométrica e mixroestrutural**. 2000. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, 2000.

CASTELLE, P. D.; VIEIRA, R., D.; CARVALHO. N. M. de.; **Feijão-de-vagem (*phaseolus vulgaris* L.)**. Funespe. 1ª edição, 1988.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas: Unicamp, 2003.

CHISTÉ, R. C., COHEN, K. O., MATHIAS, E. A., RAMOA, A. G. A. Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2. p. 265-269, abr.-jun. 2007.

DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 692-700, jul./ago., 2006.

DRAKOS, A.; DOXASTAKIS, G.; KIOSSEOGLOU, V. Functional effects of lupin proteins in comminuted meat and emulsion gels. **Food Chemistry**, v. 100, n. 2, p. 650-655, 2007.

EL-DASH, A.; GERMANI, R. Tecnologia de farinhas mistas: uso de farinha mista de trigo e milho na produção de pães. Brasília: **EMBRAPA – SPI**. v. 2, p. 81, 1994.

EMBRAPA. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. 2006. Disponível em: [http://www.cnph.embrapa.br/laborato/pos\\_colheita/feijão.htm](http://www.cnph.embrapa.br/laborato/pos_colheita/feijão.htm)> Acesso fevereiro de 2015.

EMBRAPA. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. Documento 117 – **Proteínas de reserva do trigo: gluteninas**. Dezembro, 2009. Passo Fundo-RS.

FERNANDES A. F; PEREIRA J.; GERMANI R.; OIANO-NETO J. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum*

*Tuberosum Lineu*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28 (Supl.): 56-65, dez. 2008.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 307.

GOMES, G. M. S.; REIS, R. C.; SILVA, C. A. D. T. Obtenção de farinha de feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n.1, p.31-36, 2012.

GRANGERO, T.B.; CASTELLÓN, R. E. R.; ARAÚJO, F. M. M. C. de; SILVA, S. M. de S. e; FREIRE, E. de A.; CAJAZEIRAS, J. B.; ANDRADE NETO, M.; GRANGEIRO, M. B.; CAVADA, B. S. **Composição bioquímica da semente**. 2005.

GRANOTEC DO BRASIL. Controle de qualidade de trigo e derivados, tratamentos e tipificação de farinhas. São Paulo: **Granotec**, 2000. p. 97.

GUTKOSKI, L. C.; KLEIN, B.; KASTER, B.; GONÇALVES, F.T.; LAMAISSON, F.C.; SPIER, F.; FRIEDRICH, M.T. Armazenamento da farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico e seu efeito na produção de pão de forma. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.18, n.1, p.93-100, jan./mar. 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. “**Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**” - 4ª Edição. 1ª Edição Digital. São Paulo, 2008. Capítulo 04, p. 103-106.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. “**Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**” - 4ª Edição. 1ª Edição Digital. São Paulo, 2008. Capítulo 04, p. 98-99.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. “**Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**” - 4ª Edição. 1ª Edição Digital. São Paulo, 2008. Capítulo 04, p. 104-105. (pH).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. “**Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**” - 4ª Edição. 1ª Edição Digital. São Paulo, 2008. Capítulo 04, p. 103-104 (acidez).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. “**Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**” - 4ª Edição. 1ª Edição Digital. São Paulo, 2008. Capítulo 04, p. 125 (carboidratos).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. “**Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**” - 4ª Edição. 1ª Edição Digital. São Paulo, 2008. Capítulo 04, p. 117-118 (lipídios).

INSTITUTO ADOLFO UTZ. “**Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**” - 4ª Edição. 1ª Edição Digital. São Paulo, 2008. Capítulo 04, p. 98-99. (umidade).

KAEFER, S.; FOGAÇA, A.O.; STORCK, C.R.; KIRSTEN, V.R. Bolo com farinha de pupunha. **Revista Brasileira de Alimentos e Nutrição** - Braziliam Jounal Food Nutrition, Araraquara, v.24, n.3, p. 347-352, jul./set. 2013.

KAYS, S. E.; WINDHAM, W. R.; BARTON II, F. E.; “Prediction of total dietary fiber in cereal products using near-infrared reflectance spectroscopy”, **Journal of and Agriculture Food Chemistry**. 1996, 44, 2266-2271.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes, In: PACKER, L., DOUCE, R (Eds.) **Methods in Enzimology**. London: Academic Press, v. 148, p.350-81, 1987.

LIMA, C. C. **Aplicação das Farinhas de Linhaça (*Linumusi tatissimum* L.) e Maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) no Processamento de Pães com Propriedades Funcionais**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, 2007.

MELO, F. M.; CAVALTENTE, M. S. M; SANTOS, S. B.; LOPES, A. K. B. F.; OLVEIRA, F. A. A. Associação entre marcadores sorológicos de doença celíaca e das doenças autoimunes da tireoide. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo**. 2005; v. 49, n. 4, p. 542-547.

MESQUITA, F. R; CORRÊA, A. D.; PATTO, C. M.; LIMA, R. A. Z.; ABREU, F. B. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris*L.): composição química e digestibilidade protéica. Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) lines: chemical composition and protein digestibility. **Ciência e Agrotécnica**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1114-1121, jul./ago., 2007.

NASCIMENTO, P. **Avaliação da retenção de carotenoides de abóbora, mandioca e batata doce**. 2006. 67f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de alimentos) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto -SP, 2006.

POSSETTI, T.; DUTRA, M. B. L. Produção, composição centesimal e qualidade microbiológica de farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.).



**ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.13; p. 1514, 2011.

PRATESI, R.; GANDOLFI, L.; GARCIA, S. G.; MODELLI, I. C.; LOPES, A. P., BOCCA, A. L., *et al.* Prevalence of celiac disease: unexplained age-related variation in the same population. **Scand Journal Gastroenterol.** 2003; v. 7, p. 747-750.

RIBEIRO, R. D. ; MIGUEL, D. P. Avaliação da composição físico-química de farinhas de okara e girassol e sua utilização no desenvolvimento de pão de forma. **FAZU – Faculdades Associadas de Uberaba.** IX Jornada Científica da FAZU. Uberaba-MG, v. 09, p. 66-78.

SERRANO, J.; GOÑI, I. Papel del frijol negro *Phaseolus vulgarise* nel estado nutricional de la población guatemalteca. **Archivos Latino americanos de Nutrición**, v. 54, p. 36-44, 2004.

SIMÕES C. M.O *et al:* **Farmacognosia – da planta ao medicamento**, 6ª edição, 2007. Editora UFRGS. Cap. 3. p. 53-69.

TERRA, J.; ANTUNES, A. M.; BUENO, M. I. M. S.; PRADO, M. A. Um método verde, rápido e simples para determinar o valor energético de farinhas e cereais matinais. **Química Nova**, Vol. 33, n. 5, p. 1098-1103, 2010.

TIBURCIO, D., T. S. **Enriquecimento proteico de farinha de mandioca com farinha de soja de sabor melhorado: desenvolvimento e avaliação nutricional de um novo produto.** 2000. 67p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa, 2000.

TOLEDO, T. C. F; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Avaliação química e nutricional do feijão carioca (*Phaseolus vulgaris L.*) cozido por diferentes métodos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 2. P. 355-360. Abr.-jun. 2008.

TORRES, E. A. F. S.; CAMPOS, N. C.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, M. L.; PHILLIPI, S. T.; MINAZZI-RODRIGUES, R. S.; “Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal”, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, p. 145-150.

UCHOA, A. M. A.; COSTA, J. M. C.; MAIA, G. A.; SILVA, E. M. C.; CARVALHO, A. F. F. U.; MEIRA, T. R. Parâmetros Físico-Químicos, Teor de Fibra Bruta e Alimentar de Pós Alimentícios Obtidos de Resíduos de Frutas Tropicais. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 15, n. 2, p. 58-65, 2008.

ZANATTA, C. L.; SCHLABITZ, C.; ETHUR, E. M. Avaliação físico-química e microbiológica de farinhas obtidas a partir de vegetais não conformes à comercialização. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara v. 21, n. 3, p. 459-468, jul./set. 2010.